ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 AOUT 1917.

PRÉSIDENCE DE M. J. BOUSSINESQ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OCÉANOGRAPHIE. — *Premiers résultats de l'étude des courants de fond au moyen du bathyrhéomètre.* Note [1] de M. Yves Delage.

En 1912, j'ai présenté à l'Académie un instrument auquel je donnai le nom de *bathyrhéomètre*, et qui était destiné à l'enregistrement continu de la direction et de la vitesse des courants de fond. Dans le *Compte rendu* du 15 avril de ladite année, on trouvera une description sommaire de cet appareil dont l'étude théorique a paru quelque temps après dans le n° 231 du 28 mai 1912 du *Bulletin de l'Institut océanographique de Monaco*. Depuis, j'ai eu l'occasion de présenter à l'Académie quelques-uns des graphiques obtenus, mais sans accompagner la présentation verbale d'une note écrite.

Diverses circonstances, sur lesquelles il serait oiseux de s'étendre, ont rendu très longues la mise au point de l'appareil et son utilisation pratique.

J'ai dû lui apporter deux modifications essentielles.

La première a consisté à substituer, au corps mort primitif maintenant l'appareil au fond de la mer et qui, très lourd, expose le bateau et l'équipage à de véritables dangers au cours du relevage par mer houleuse, un appareil plus maniable. Il consiste en une caisse en bois très robuste, chargée de pierres, dont le fond mobile s'ouvre par la manœuvre même du relevage, abandonnant au fond la charge de pierres, ce qui allège l'appareil et rend le relevage beaucoup plus facile. J'ai imaginé pour ce but un système à déclenchement particulier, construit de manière à ne fonctionner que lorsque, pour la deuxième fois, au moment du relevage, l'appareil

---

[1] Séance du 13 août 1917.

suspenseur du corps mort se trouve tendu, et cela automatiquement, sans l'emploi d'aucun émissaire envoyé du bord ni d'aucune manœuvre spéciale. On en trouvera la description dans un numéro des *Annales de l'Institut océanographique* qui doit paraître prochainement.

La seconde modification a été nécessitée par une difficulté plus grave, et la solution qne j'ai obtenue n'est pas encore parfaite, car je n'ai pu, vu les circonstances, recourir qu'à ce qui pouvait être exécuté par les moyens du Laboratoire, la construction des organes nouveaux nécessaires entraînant à des dépenses trop élevées. Cette difficulté résulte du fait que l'appareil, en outre de la pression exercée par le courant à laquelle il obéit et qu'il enregistre, subit les effets de mouvements tourbillonnaires, déterminant une agitation désordonnée très intense quand le courant est fort et se traduisant sur les graphiques par des tracés parasites qu'il est fort difficile de démêler. Pour réduire au minimum ces mouvements tourbillonnaires, j'ai d'abord raccourci notablement la tige du bathyrhéomètre, de manière à rapprocher le plus possible du joint à la cardan rattachant la tige au corps mort les axes du pendule et du cadre tournant. En outre, j'ai surmonté la sphère d'une tige de bois solidement rattachée à elle par une emplanture et par quatre fins haubans de fil d'acier et terminée par ce que j'ai appelé le *panneau-girouette*. C'est une large girouette de bois, de forme carrée, pivotant autour d'un axe porté par la tige et qui la traverse en son milieu, de façon que les parties situées symétriquement de part et d'autre de l'axe présentent des surfaces géométriquement égales. Par contre, au point, de vue mécanique, le système est dissymétrique par le fait que l'une des moitiés est alourdie par un lest en plomb caché dans son épaisseur. Par suite, la girouette s'oriente automatiquement dans le plan du courant et, grâce au bord amont rendu tranchant, n'oppose à celui-ci qu'une faible résistance. Par contre, aux déplacements latéraux produits par les mouvements tourbillonnaires, elle oppose une résistance par toute sa surface, par suite du fait que, la pression latérale étant égale de part et d'autre de l'axe, elle reste orientée perpendiculairement à la direction des déplacements latéraux qui lui sont imprimés par ces mouvements tourbillonnaires. Ici encore, je renvoie aux *Annales de l'Institut océanographique* pour le détail des descriptions accompagnées de figures.

Après quelques essais en des lieux divers, je me suis résolu à limiter l'application du bathyrhéomètre à un point unique de la côte pour faire en ce point une étude détaillée du courant avec toutes ses variations selon l'heure et le coefficient de la marée.

On trouvera dans le mémoire des *Annales* les conclusions auxquelles je suis arrivé et qui ne sont valables que pour le lieu étudié, lequel est la basse d'Astan située à 3 milles environ au nord de Roscoff et à l'est de l'île de Batz, en un endroit où la profondeur moyenne est d'une trentaine de mètres et où les courants sont très vifs. Je prendrai ici pour exemple des graphiques récemment obtenus en un lieu situé à 1500^m environ au large du précédent et où la profondeur atteint 48^m au-dessous du niveau de demi-marée sur un fond ferme et régulier de coquilles brisées.

Ces graphiques sont relatifs à la période intermédiaire à la morte eau et à la vive eau et représentent un enregistrement continu de 38 heures, comprenant trois flots et trois jusants avec des coefficients respectivement égaux à 46, 43, 42.

Voici les remarques auxquelles conduit l'examen de ces graphiques.

Ils ont à première vue un aspect étrange et très différent de celui auquel on pourrait s'attendre. Le style, au lieu d'inscrire une ligne mince, forme un tracé large et déchiqueté sur ses bords résultant de ce que les mouvements tourbillonnaires déterminent des oscillations pendulaires de part et d'autre de la position moyenne. C'est cette position moyenne qu'il faut envisager pour lire sur les graphiques la direction et l'intensité des courants.

Graphiques d'orientation (*fig.* 1). — Le graphique présente deux séries opposées, l'une de trois flots, l'autre de trois jusants. Sauf quelques minimes différences, les tracés des trois flots sont identiques entre eux ainsi que ceux des trois jusants, et il suffit de décrire les deux tracés constituant une marée complète.

Le courant de flot débute en direction E 6° S où il persiste pendant environ 2 heures; puis il s'infléchit vers le Sud et jusqu'à l'étale de pleine mer court en direction S 18° E. Mais à l'approche de l'étale, au lieu de continuer à tourner dans le même sens, il tourne en sens contraire des aiguilles d'une montre, repasse par l'Est et le Nord pour se continuer avec le courant de jusant qui commence en direction O 9° N. Le jusant conserve cette direction pendant 1 heure 15 minutes, puis se détourne peu à peu vers le Sud pour courir en direction O 25° S et finalement se continuer avec le courant de flot, achevant ainsi le tour complet en sens inverse des aiguilles d'une montre.

Le passage du flot au jusant est lent et prend environ 1 heure 15 minutes, celui du jusant au flot ne dure que 35 minutes. Le passage du jusant au flot et celui du flot au jusant, quoique différents en durée, ont le même carac-

tère d'ascension par petites saccades; mais il est possible que cela soit dû à l'inertie du cadre tournant qui ne prend chaque nouvelle position d'équilibre qu'après un décalage de quelques degrés.

Quand nous parlons ainsi de flot et de jusant, il faut entendre la direction

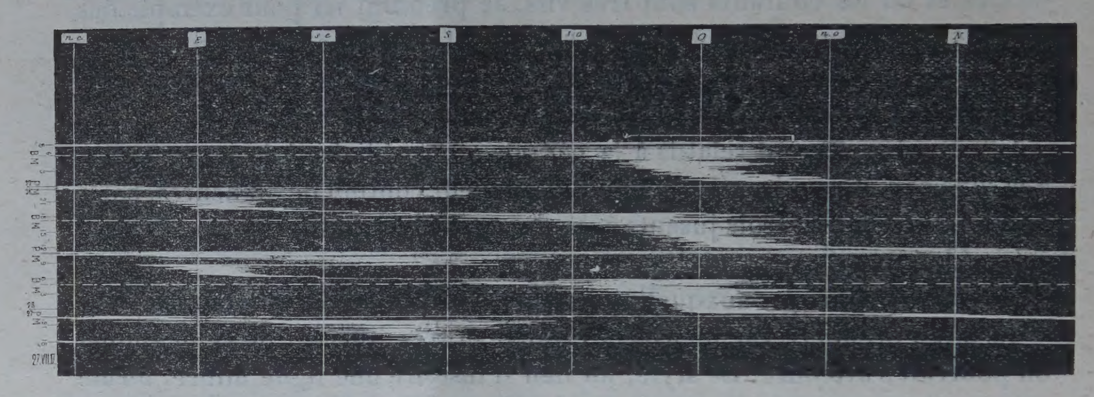


Fig. 1.

du courant dans le sens de la mer montante et de la mer descendante, mais il n'y a nullement synchronisme entre les deux phénomènes : il y a un fort décalage, quelque peu variable suivant le coefficient de la marée et suivant le lieu, mais de même sens dans toute la région ici considérée. Nous allons retrouver ce décalage plus lisible sur le graphique d'intensité et nous en reparlerons à son occasion.

Graphique d'intensité (*fig.* 2). — L'aspect des flots et des jusants est très différent sur ce graphique. Les flots sont plus étroits à la base que les jusants, ce qui est l'expression de ce fait que leur durée est moindre : 5 heures 4 minutes contre 7 heures 32 minutes pour les jusants. Leur forme générale est celle d'une dent aiguë, tandis que les jusants dessinent une sorte de dôme plus large et moins élevé. Partant de l'étale de basse mer, le flot dessine une ascension rapide jusqu'au maximum de la demi-marée, représentée par une pointe ou par deux pointes très rapprochées ; mais cette ascension n'est pas régulière : elle est coupée 1 heure 15 minutes environ avant le maximum par une brusque diminution de vitesse d'une durée d'environ 1 heure, pendant laquelle l'ordonnée diminue de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{3}$ de sa hauteur maxima, puis remonte brusquement pour atteindre le maximum de demi-marée. Entre la demi-marée de flot et l'étale de pleine mer la réduction progressive de la vitesse du courant est de même coupée,

50 minutes avant la pleine mer, par un accident sous la forme d'une reprise d'accélération positive représentée par une dent aiguë.

Pour les jusants on observe, partant de l'étale de pleine mer, une accélération progressive du courant d'une durée de 3 heures et quelques minutes, coupée vers son milieu par un petit décrochement horizontal. A partir du

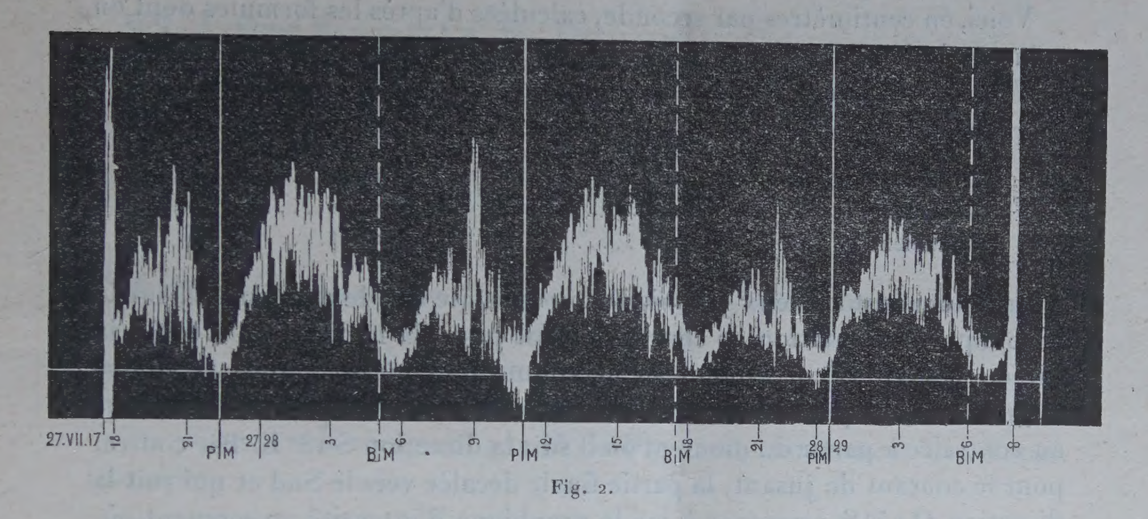


Fig. 2.

maximum, la réduction de la vitesse jusqu'à l'étale de basse mer se fait en deux phases successives : la première de 1 heure 30 minutes, en pente très douce représentant un dôme très surbaissé et légèrement incliné, la deuxième représentée par une chute rapide, coupée environ 1 heure 30 minutes avant l'étale, par une reprise d'accélération positive d'une durée de moins de 1 heure, suivie d'une descente très rapide jusqu'à l'étale.

Au moment des étales, quand le sens du courant change, on observe une courte période d'indécision (10 minutes). La deuxième étale de pleine mer présente sur le graphique une période d'indécision beaucoup plus longue (55 minutes), due certainement pour la plus grande part à l'inertie du cadre qui, pour une raison quelconque, n'a pas tourné dès le renversement du courant.

Il n'y a pas synchronisme entre les heures de renversement du courant, représentées par les points où la courbe rejoint la ligne des abscisses et les heures des pleines mers et des basses mers données par l'Annuaire. Le renversement du flot au jusant se fait 22 minutes avant l'étale de haute mer et le renversement du jusant au flot 55 minutes après l'étale de basse mer : c'est à ce décalage entre les mouvements verticaux d'ascension et de

descente de la marée et les mouvements horizontaux des flots et des jusants qu'est due la différence de durée entre le flot et le jusant, toujours au profit de ce dernier (la durée des jusants : 7 heures 32 minutes contre 5 heures 4 minutes pour les flots). Il résulte de là que la direction du courant est celle du jusant pendant une partie du temps où la mer monte.

Voici, en centimètres par seconde, calculées d'après les formules dont on trouvera le détail dans le mémoire des *Annales de l'Institut océanographique,* les vitesses maxima du flot et du jusant suivant les coefficients de la marée :

Coefficient... 46;	flot......... 73 [1];	jusant....... 71;
Coefficient... 43;	flot......... 78;	jusant....... 72;
Coefficient... 42;	flot......... 68;	jusant....... 65.

En comparant les deux graphiques on constate que le moment où, sur le graphique d'orientation, le courant de flot passe de la direction E 6° S à la direction S 18° E correspond au maximum de courant : ainsi la vitesse augmente tant que le courant de flot suit une direction E 6° S et diminue au contraire à partir du moment où il suit la direction S 18° E. Par contre, pour le courant de jusant, la partie finale décalée vers le Sud et qui suit la direction O 25° S correspond sur le graphique d'intensité au moment où, après avoir diminué de vitesse progressivement après la demi-marée, il reprend une accélération positive avant de diminuer de nouveau pour tomber à la vitesse nulle de l'étale.

On voit par cet exposé qu'il s'en faut de beaucoup que les courbes d'orientation et d'intensité du courant revêtent l'allure simple et régulière que pourrait faire supposer l'observation globale du phénomène. Mais un fait est à noter expressément : c'est que les accidents rompant sur les graphiques la monotonie des courbes correspondent à des réalités. Cela est prouvé par le fait qu'ils se retrouvent presque identiques à eux-mêmes à toutes les marées d'une même expérience et assez semblables, quoique non identiques, à toutes les expériences en un même lieu. Par contre, leurs différences en divers lieux sont considérables et il serait tout à fait illégitime de généraliser les caractères des courants de marée décrits dans cette Note. Elle a pour but non de définir les caractères généraux des courants de

---

(1) Ce chiffre est aberrant, par une exception unique dans toutes mes expériences, pour une raison que je n'ai pu démêler : naturellement les vitesses maxima varient toujours dans le même sens que les coefficients.

marée, mais de faire connaître ce que le bathyrhéomètre sera capable de nous apprendre lorsqu'on l'appliquera avec l'assiduité et la continuité nécessaires en des points suffisamment nombreux et variés.

MM. **J.-René Benoit** et **Ch.-Ed. Guillaume** font hommage à l'Académie d'un Volume intitulé : *La mesure rapide des bases géodésiques* (5e édition).

PLIS CACHETÉS.

M. **René Darmezin du Rousset** demande l'ouverture de trois plis cachetés, dont deux ont été reçus dans la séance du 29 mai 1917 et inscrits sous les nos 8399 et 8400 et le troisième a été reçu dans la séance du 4 juin 1917, et inscrit sous le no 8402.

Ces plis, ouverts en séance par M. le Président, renferment des Notes intitulées :

Pli no 8399 : *Application du deuxième corollaire de Bosscha aux circuits émetteurs de téléphonie sans fil;*

Pli no 8400 : *Générateur mécanique d'ondes entretenues;*

Pli no 8402 : *Sur un générateur d'oscillations entretenues à régulation automatique pour téléphonie sans fil.*

(Renvoi à l'examen de M. G. Lippmann.)

CORRESPONDANCE.

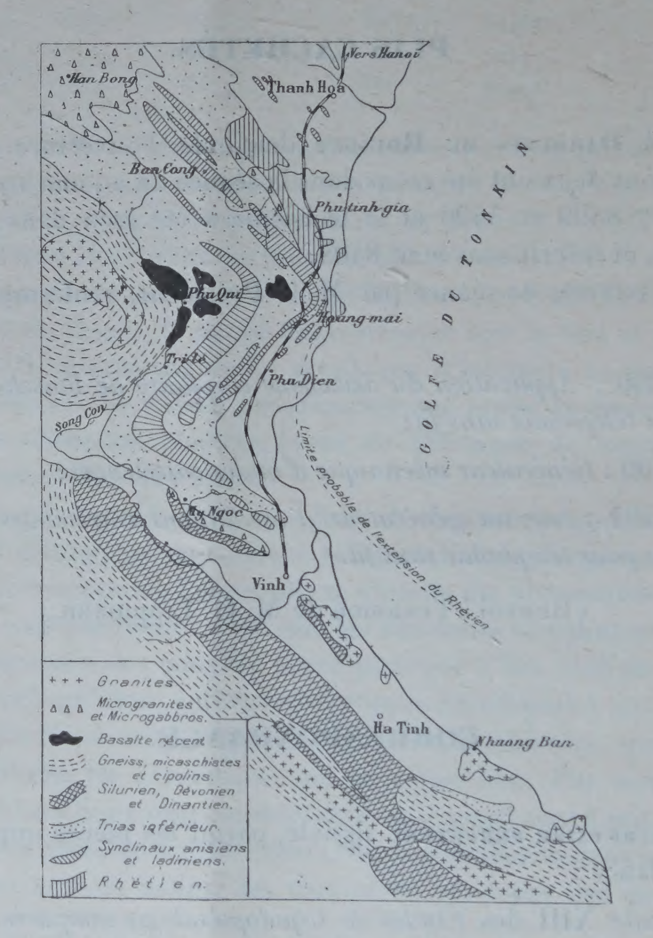
M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Le fascicule XIII des *Études de Lépidoptérologie comparée*, par Charles Oberthür. (Présenté par M. E.-L. Bouvier.)

M. **W. Kilian** adresse des remercîments pour la subvention qui lui a été accordée sur le *Fonds Bonaparte* en 1917.

GÉOLOGIE. — *Les inflexions des directions tectoniques dans le nord de l'Annam et leurs relations.* Note (¹) de M. J. **Deprat**, présentée par M. Pierre Termier.

Il y a plusieurs années, j'avais étudié, dans le nord de l'Annam, entre Dong-hoi et Thanh-hoa, une double inflexion très nette des directions tectoniques. Dans ma course récente entre Vinh, Thanh-hoa et la chaîne anna-



mitique j'ai pu compléter mes observations sur cette déviation intéressante.

Entre la chaîne annamitique et la mer, la série stratigraphique est celle que montre en gros la petite carte ci-dessus au $\frac{1}{2000000}$. La série la plus

(¹) Séance du 6 août 1917.

interne est cristallophyllienne et granitique, avec, dans la région de Phu-qui et la bordure ouest de la vallée du Song-Con, un développement considérable de masses de cipolins résultant du métamorphisme des calcaires gothlandiens. A l'ouest et au sud de Vinh, des formations siluriennes, dévoniennes et dinantiennes, ces dernières très développées sous forme de grès (prises autrefois pour du Trias) et des schistes marneux fossilifères, prolongent la série occidentale du Song-Con. Des masses granitiques apparaissent fréquemment au milieu (Kim-lu, Ma-he, Bên-thuy, Porte d'Annam, etc.). Le Dinantien offre des poudingues très développés au sud de Vinh; à l'Ouest, dans la région de Dông-xuân, Nghia-dông, il forme une longue bande de grès, arkoses, quartzites, poudingues, très écrasés, appuyée contre une bande de microgranites (Diêu-set, Dông-bao, N. Thanh-tuy), qui va de Son-la à Vinh par le Truong-bon. Vers l'Est, le Trias inférieur occupe la plus grande part de la région entre Phu-qui et Hoang-mai, Phu-dien, My-ngoc, Do-cam, sous forme de grès, quartzites, poudingues, avec rares niveaux schisteux, surmontés par une série de marnes et calcaires marneux fossilifères; puis vient une puissante série anisienne avec deux horizons calcaires épais séparés par des schistes et des grès marneux; le premier horizon calcaire offre la faune à *Omphaloptychia orientalis* que j'ai découverte il y a plusieurs années; le deuxième offre la faune à *Cuccoceras yoga*. Il y a un peu de Ladinien (couches à *Myoph. inæquicostata*). Enfin dans la province de Thanh-hoa, au nord et à l'ouest de Hoang-mai, apparaît du Rhétien houiller.

Ceci posé, si l'on jette les yeux sur la carte ci-contre, on voit immédiatement l'ensemble de ces formations décrire une double inflexion en forme de Z très accusé : les angles de rebroussement sont très marqués. La série calcaire anisienne qui forme des lignes de crête en saillie les dessine admirablement. Le rebroussement Nord à hauteur de Phu-qui et de Hoang-mai est des plus nets; celui du Sud est marqué près de Shuong-long par un bel anticlinal à la voûte démantelée qui s'incurve rapidement sur une courte distance. Ainsi les lignes directrices orientées dans le Thanh-hoa nord-ouest-sud-est passent brusquement au nord-est-sud-ouest du parallèle de Phu-qui Hoang-mai à celui de My-ngoc Phu-dien, puis un rebroussement brusque les ramène dans leur direction primitive qu'elles conservent ensuite jusqu'au Quang-tri.

L'angle Nord, c'est-à-dire le premier rebroussement, est marqué, près de Phu-qui, par une quantité de coulées basaltiques très récentes, remplissant la vallée du Song-Con. J'ai vu à Phu-qui même le point de sortie d'une de

ces coulées et la base de celle-ci reposant, par l'intermédiaire d'un lit de scories, sur une nappe d'alluvions en galets très récente. Ces basaltes paraissent être sortis par de simples fissures, sans appareil volcanique. Leur décomposition donne une excellente terre, pour la culture du café en particulier. Il me semble que ces basaltes ont trouvé une issue grâce à la fissuration de l'écorce au point de rebroussement aigu des directions tectoniques.

Ces rebroussements paraissent dus à une contraction de l'écorce suivant l'allongement du méridien. Ils appartiennent à une phase distincte et postérieure à celle qui a donné naissance aux plis. Ceux-ci sont simples dans le Trias et le Rhétien, plissés en anticlinaux et synclinaux très allongés et réguliers, sans déversements ni aucun étirement. Les plis sont plus complexes dans le Paléozoïque, bien que jamais cette complication ne soit grande. Ce système tectonique est complètement différent et indépendant des plissements de type alpin du Tonkin que j'ai fait connaître antérieurement.

Une conséquence assez importante de l'allure de ces plis, au point de vue pratique, est que la limite du Rhétien houiller est rejetée en mer dans cette région au sud de Hoang-mai et qu'en dehors du lambeau de Biên Son il est certain qu'on ne peut rechercher d'affleurements charbonneux, car ils sont, s'ils existent, noyés au large dans le golfe du Tonkin (1). En outre, mes observations m'ont montré que le Rhétien n'existe nulle part vers la chaîne annamitique à l'ouest de Phu-dien, puisqu'on ne trouve dans cette direction que des terrains de plus en plus anciens.

BOTANIQUE. — *Sur la sexualité chez les Champignons Basidiomycètes.* Note (2) de Mlle **Mathilde Bensaude**, présentée par M. J. Costantin.

Les recherches de Van Tieghem, Brefeld, Costantin et Matruchot ont montré, pour un certain nombre de Basidiomycètes, que le cycle du développement est ininterrompu, et qu'on peut obtenir la fructification des carpophores sur le mycélium provenant de la germination des spores. Au point de vue cytologique, les travaux de Wager, Dangeard, Sappin-Trouffy, Maire, Ruhland, Blackman, Christman et autres ont fait connaître que ce

(1) On trouve sur les plages de nombreux petits galets de houille.

(2) Séance du 13 août 1917.

cycle comprend en réalité deux tronçons : l'un à cellules ou énergides uninucléées, l'autre à cellules toutes binucléées, dont les noyaux synergiques (*dicaryon* de Maire, *noyaux conjugués* des auteurs) se divisent par des mitoses simultanées et parallèles (*divisions conjuguées* des auteurs).

Deux stades sont particulièrement intéressants à connaître dans ce cycle : 1° le passage du tronçon binucléé au tronçon uninucléé; 2° le passage du tronçon uninucléé au tronçon binucléé. Le premier est aujourd'hui bien connu : il se fait par une fusion caryogamique intracellulaire des éléments du dicaryon de la cellule-mère des spores (baside ou téleutospore). Le second passage n'a été observé que chez quelques Urédinées, où les premiers dicaryons naissent par une plasmogamie de deux cellules de la base des files d'écidiospores : une des cellules déverse son contenu dans l'autre qui, dès lors, renferme deux noyaux associés et synergiques, dont les descendants se fusionneront dans la téleutospore.

Chez les Basidiomycètes proprement dits, le mode de formation des dicaryons et l'endroit précis où ils apparaissent sont encore inconnus aujourd'hui ([1]). Sur les indications et avec les conseils de M. le professeur Matruchot, nous avons cherché à élucider ce point de l'évolution des Autobasidiomycètes.

L'étude cytologique du mycélium d'une espèce de Coprin nous a permis d'abord de constater que le mycélium primitif, *toujours dépourvu d'anses*, est uninucléé, tandis que le mycélium ultérieur présentant des *ponts d'anastomose* entre cellules voisines a des cellules constamment binucléées.

Dans un filament en voie de transformation, le premier dicaryon se forme immédiatement avant la première anse. En outre, il existe un rapport étroit, et jusqu'ici insoupçonné, entre le dicaryon et l'anse d'anastomose : *l'anse est un organe préposé à la division conjuguée.*

Dans une cellule binucléée, on voit à un moment donné les deux noyaux se rapprocher du centre de la cellule; pendant ce temps, un bourgeon en forme de bec recourbé en arrière se forme sur le flanc de la cellule et l'un des noyaux s'y engage. Puis, les deux éléments du dicaryon se divisent simultanément, l'un dans l'anse, l'autre dans la cellule. Vers le centre de chacun des fuseaux, une cloison apparaît, ce qui détermine la formation de trois cellules : une cellule distale, contenant le dicaryon fils supérieur; une cellule proximale, renfermant un des éléments du dicaryon fils inférieur; enfin la petite cellule du bec, séparée de la cellule distale par une cloison basilaire, et contenant l'autre élément du dicaryon inférieur. Les deux noyaux de ce dernier dicaryon,

([1]) Maire et miss Nichols émettent l'un et l'autre l'hypothèse que les dicaryons naissent par division d'un noyau quelconque du mycélium à énergides uninucléées.

séparés un instant, se retrouvent bientôt, car le bec, devenant anse d'anastomose, se fusionne avec la cellule proximale et y déverse son contenu. En conséquence, *l'anse est toujours un témoin de l'existence, présente ou passée, d'une division conjuguée*, et ne peut exister qu'entre deux cellules binucléées.

Origine du dicaryon. — Il faut distinguer entre les cultures effectuées à partir d'une spore unique (cultures monospermes) et les cultures à partir de nombreuses spores (cultures polyspermes).

Lorsqu'on arrive à isoler une spore et à la faire germer séparément, on voit les premiers tubes germinatifs, d'abord apocytiques, donner bientôt un mycélium cellulaire primitif, formé d'hyphes enchevêtrées, fréquemment reliées entre elles par des anastomoses transversales. Mais, dans une telle culture monosperme, *jamais le mycélium primitif ne se transforme en mycélium adulte, ni ne fructifie :* de nombreuses cultures d'origine monosperme, conservées pendant plus de six mois, sont ainsi restées à l'état de mycélium dépourvu d'anses et de dicaryons, et *toujours stériles*.

Au contraire, dans une culture polysperme, effectuée par ensemencement de tout un lot de spores prises au hasard, on voit les mycéliums primitifs, d'abord distincts, s'enchevêtrer; des fusions s'opèrent entre hyphes d'un même thalle et entre hyphes de thalles voisins, en sorte qu'il est bientôt impossible de distinguer ceux-ci les uns des autres; mais ultérieurement, *on voit toujours apparaître du mycélium à anses et cellules binucléées*, et, si le milieu nutritif est assez abondant, ce mycélium envahit toute la culture et *forme des carpophores* dès la troisième ou quatrième semaine.

De ces expériences il semblait bien résulter que, chez le Coprin ici étudié, le mycélium à cellules binucléées et les fructifications n'apparaissent qu'à la suite d'un mélange de thalles d'origines diverses. Dès lors, il convenait de réaliser l'expérience fondamentale, l'expérience pour ainsi dire cruciale, fondée sur la culture *mixte*.

Nous avons réussi à obtenir, à partir de spores différentes, deux cultures monospermes dont les thalles maintenus isolés restent toujours primitifs et stériles, mais qui, mélangés en culture *mixte*, deviennent toujours et à coup sûr adultes et fertiles. L'expérience a réussi une quarantaine de fois et n'a jamais échoué. Ces deux cultures monospermes présentent d'ailleurs des caractères morphologiques un peu différents. Conformément à la terminologie adoptée par Blakeslee pour les Mucorinées, on peut dire que l'un des thalles est (+) et l'autre (—) : l'espèce est hétérothallique [1].

Que se passe-t-il à la rencontre des deux thalles? On les voit se rappro-

---

[1] Brefeld dit avoir obtenu des fructifications de Coprins à partir d'une seule spore : il s'agit sans doute d'espèces homothalliques.

cher, s'intriquer en un point, et bientôt après on voit apparaître les premiers filaments pourvus d'anses et à cellules binucléées. Il s'est fait, au point de contact des deux mycéliums différents, une plasmogamie entre une cellule (+) et une cellule (—), avec déversement du contenu de l'une dans l'autre. Ainsi prend naissance le dicaryon et avec lui le mycélium adulte, prélude de la fructification.

Les oïdies, qui naissent en grand nombre sur certains filaments latéraux différenciés du mycélium primitif, et qui, ainsi que l'a constaté Van Tieghem, manifestent la même tendance à l'anastomose que les autres cellules mycéliennes, peuvent jouer le même rôle sexuel qu'une cellule quelconque du thalle sur lequel elles sont nées.

En résumé, de tout ce qui précède il résulte que, pour que le mycélium du Coprin ici étudié acquière des cellules binucléées et puisse ultérieurement fructifier, la condition nécessaire et suffisante est que deux thalles primitifs de signe différent, c'est-à-dire de sexualité complémentaire, se trouvent en contact. Il se fait entre une cellule du thalle (+) et une cellule du thalle (—) une plasmogamie déterminant la formation d'un dicaryon; celui-ci est le début d'un tronçon binucléé, dont le terme final est la baside.

C'est la première fois que la notion de la sexualité des thalles se trouve introduite dans l'histoire des Champignons Basidiomycètes; elle promet de se montrer féconde en conséquences de toute nature.

EMBRYOGÉNIE. — *Sur la biologie des chenilles et des papillons de* Bombyx mori *ayant une origine parthénogénésique.* Note [1] de M. **A. Lécaillon**, présentée par M. Henneguy.

Dans une Note toute récente [2] j'ai signalé que j'avais pu élever quatre des chenilles sorties des œufs pondus par une femelle de *Bombyx mori* dont l'accouplement avait été empêché.

A plusieurs points de vue de grande importance scientifique, il y avait intérêt à suivre d'aussi près que possible les transformations de ces chenilles,

---

[1] Séance du 30 juillet 1917.
[2] *Comptes rendus*, t. 165, 1917, p. 192.

à déterminer leur sexe et à étudier leur reproduction et leur descendance. Voici le résumé des observations que j'ai faites jusqu'ici à ce sujet :

1° De même que les Vers à soie ayant une origine normale, les quatre chenilles en question s'alimentèrent facilement avec des feuilles de mûrier blanc, noir ou rouge. Leur croissance fut relativement un peu plus lente que celle des chenilles normales, surtout pour l'une d'elles, et dura en moyenne 45 jours. Sur ce point il convient de dire que la croissance des Vers à soie normaux peut se prolonger aussi très souvent de manière analogue (si l'élevage a lieu à une température relativement basse ou si la nourriture n'est pas assez abondante, par exemple). Au moment où elles firent leur cocon, trois des chenilles avaient une grosseur de même ordre que celle des vers normaux, et la quatrième une taille beaucoup plus petite (elle ne pesait pas 2^g au moment où elle fila son cocon).

2° La durée de la nymphose atteignit en moyenne 16 à 17 jours et fut aussi un peu plus longue que la normale.

3° Sur les quatre papillons produits, trois étaient des mâles et un seul une femelle. L'un des mâles était de taille extrêmement petite et fut incapable de s'accoupler. Les trois autres papillons ne se distinguaient pas, en apparence, des papillons d'origine normale; ils se montrèrent aptes à s'accoupler immédiatement et aussi vigoureux que les autres.

4° La reproduction des deux mâles et de la femelle fut étudiée de la manière suivante :

Le premier mâle, mis en présence d'une femelle ordinaire, s'accoupla immédiatement et aussi longtemps qu'un mâle normal. La femelle ayant été fécondée par lui pondit environ 300 œufs dont un seul resta jaune clair, c'est-à-dire échappa à la fécondation, tandis que tous les autres éprouvèrent les changements de couleur normaux. Après la première ponte, il y eut un nouvel accouplement, puis une nouvelle ponte de 56 œufs dont 4 seulement ne furent pas fécondés.

Le deuxième mâle d'origine parthénogénésique se comporta comme le premier : ici la femelle fécondée par lui pondit environ 250 œufs dont 10 ne furent pas fécondés.

La femelle d'origine parthénogénésique fut d'abord laissée isolée. Elle pondit d'abord 45 œufs, puis ensuite 63 œufs. Après ces deux pontes elle fut mise en présence d'un mâle ordinaire, s'accoupla et pondit encore 195 œufs.

Je constatai, fait assez inattendu, qu'un seul des œufs pondus avant

l'accouplement subit quelques changements de couleur. Des taches de couleur rose parurent à l'un des pôles de l'œuf. Tous les autres œufs conservèrent leur couleur jaune primitive, fait qui ne se produit que rarement dans les pontes de femelles normales qui n'ont pu s'accoupler.

Les œufs pondus par la femelle d'origine parthénogénésique après son accouplement subirent les changements de couleur des œufs fécondés ordinaires, à l'exception de 6 qui conservèrent la couleur jaune clair.

5° Les conclusions principales qui se dégagent de mes observations sont les suivantes :

a. Dans les chenilles nées par parthénogenèse chez le *Bombyx mori*, les deux sexes sont représentés. Barthélemy, en 1859, et Siebold, en 1874, ont constaté aussi ce fait.

b. L'évolution des chenilles, des chrysalides et des papillons ayant une origine parthénogénésique, ne diffère pas très notablement de celle des individus ayant une origine normale.

c. Les individus d'origine parthénogénésique qui sont bien constitués se reproduisent exactement de la même manière que les individus ordinaires.

d. L'aptitude à la reproduction par parthénogenèse n'est pas plus accentuée, semble-t-il, chez les femelles d'origine parthénogénésique que chez celles qui proviennent d'œufs fécondés.

La séance est levée à 15 heures et demie.

A. Lx.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans les séances de mai 1917.

Cours de géométrie de la Faculté des sciences : Principes de géométrie analytique, par Gaston Darboux. Paris, Gauthier-Villars, 1917; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Émile Picard.)

Conditions et essais de réception des métaux, par Georges Charpy, avec préface de Henry Le Chatelier. Paris, Dunod et Pinat, 1917; 1 fasc. in-8°. (Présenté par M. Le Chatelier.)

La vie et les travaux de l'ingénieur hydrographe en chef Philippe Hatt, par J. Renaud. Extrait de l'*Annuaire pour l'an* 1917, publié par le Bureau des longitudes. Paris, Gauthier-Villars, 1917; 1 fasc.

Storia della chimica. XII. *Petrolii ed emanazioni terrestri e loro origine*, par Icilio Guareschi. Torino, Unione Torinese, 1917; 1 fasc. in-8°. (Présenté par M. Haller.)

Science française. Scolastique allemande, par G. Papillaud. Paris, Félix Alcan, 1917; 1 vol. in-16.

Les bases de la théorie géologique des tremblements de terre, par F. de Montessus de Ballore. Extrait des *Annales de Géographie*, t. XXV, 1916. Paris, Armand Colin, 1916; 1 fasc. in-8°.

Appareils de marche à étrier de décharge pour fractures et lésions diverses du membre inférieur, par Jules Regnault. Extrait du *Paris-Médical*, janvier 1917. Paris, J.-B. Baillière; 1 fasc. in-4°.

Observatoire de Toulouse. *Catalogue photographique du ciel. Coordonnées rectilignes*. Tome VI : zone $+4°$ à $+6°$; 2e fasc. : de $6^h 8^m$ à 24^h. Paris, Gauthier-Villars, 1916; 1 fasc. in-4°.

(*A suivre*.)